بسم الرحمن الرحیم

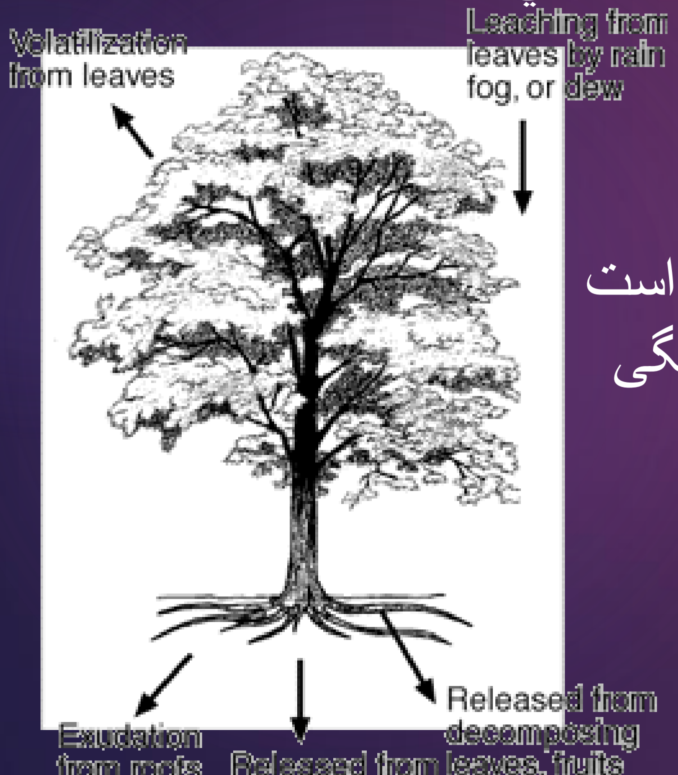
موضوع: مواد آللو شیمیایی

استاد مربوطه: آقای دکتر سحر خیز

ارائه دهنده: غلامرضا حق شناس

چکیده

دگرآسیبي به معناي هرگونه اثر مستقيم يا غيرمستقيم، محرك يا بازدارنده توسط يك گياه بر گياه ديگر است كه از طريق توليد تركيبات آللوشيميايي و آزاد شدن آنها به درون محيط صورت مي گيرد.


Volatilization from leaves
Leaching from leaves by rain fog, or dew
Exudation from roots
Released from
Released from decomposing leaves, fruits

- نقش فیزیولوژیکی ترکیبات آللوشیمیایی به طورکامل درگیاهان شناخته نشده است. می توانند دربرخی گیاهان مفید ودربرخی دیگر مضرباشند که این اثرات بستگی

به نوع ترکیب ، غلظت وزمان تیماردارد

مقدمه

- اصطلاح آللوپاتی، یک واژه یونانی است که توسط دانشمندی به نام مولیش (Molish,1937) ابداع شد

  و از جهت ریشه یابی ، از ترکیب دو لغت ریشه ای «allelon» به معنی «دیگری» و «pathos » که به معنی «آسیب و ضرر» میباشد، تشکیل شده است .

- . به این ترتیب ترجمه لغوی و لفظ به لفظ آللوپاتی عبارت است از : «آسیب و زیان یکی علیه دیگری».

- رایس (Rice,1984)آللوپاتی را ، هر نوع تاثیر مفید یا مضر ، مستقیم یا غیر مستقیم یک گیاه (بعلاوه میکروارگانیسمها) بر روی گیاه دیگر ، از طریق تولید ترکیبات شیمیایی و آزاد کردن آنها به محیط اطراف تعریف میکند.

- بنابراین گیاهان با ایجاد فاکتورهای حفاظتی ، موانع بسیاری را علیه گیاه خواران و از جمله حشرات گیاه خوار به وجود آورده اند، برخی از این موانع عبارتند از : تولید فراوان ماده زنده (بیومس) ، ایجاد شکلهای مورفولوژیکی خاص مثل خارها و تولید ترکیبات ثانویه گیاهی (مواد آللوشیمیایی).
-). تا کنون بیش از 2000 گونه گیاهی با خاصیت حشره کشی یافت شده است ، به عنوان مثال مواد آللوشیمیایی درخت چریش (Azadirachta indica A.juss)) *بر ضد بیش از 120 گونه از آفات حشره ای موثر می باشند .*

- تاکنون ساختمان شیمیایی بیش 130000 ترکیب ثانویه گیاهی شناخته شده است، بطور مثال ترکیب شیمیایی بیش از 4500 ترپنوئید، 700 پلی پکتید، 750 پلی استیلن، 500 فنیل پروپانوئید، 1200 فلاونوئید، 400 آمینو اسید غیر پروتئینی، 100 گلوکوزینولات، 50 گلیکوزید سیانوژنیک، 100 آمین و بیش از 400 آلکالوئید توصیف شده است

- . بسیاری از این ترکیبات به عنوان مواد دارویی ، چاشنی ها، عطر ها و رایحه ها، تحریک کننده ها، مواد توهم زا، سموم، آفت کشها و... توسط انسانها مورد استفاده قرار میگیرد، بنابراین اغلب مواد آللوشیمیایی گیاهی از نظر اقتصادی نیز مهم میباشند.

- تا مدتها اعتقاد بر این بود که این ترکیبات ، برای گیاهان فرآورده های زائد و یا به عبارت دیگر مواد بی فایده ای هستند، اما سه،چهار دهه است که این موضوع پذیرفته شده است که متابولیتهای ثانویه در بوم شناسی گیاهی نقش مهمی را ایفاء میکنند و بنابراین برای بقاء گیاهان باید باشند و ضروری هستند.

تركيبات آللوشيميايي تقريباً در تمامي بافتهاي گياه از جمله

برگها

گل

ميوه

ساقه

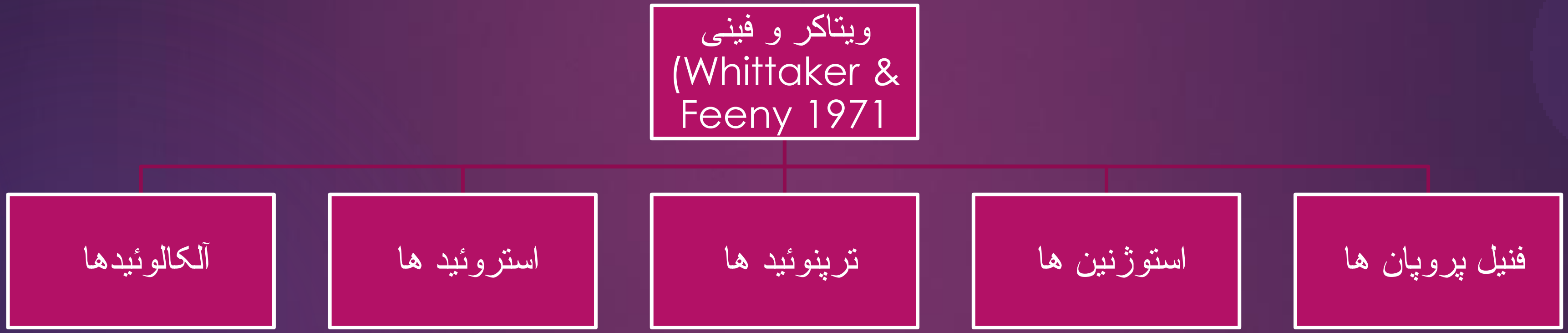
ريزوم

دانه گرده

توليد و توزيع اين تركيبات بستگي به ويژگيهاي بيوشيميايي و فيزيولوژيكي ويژه هر تركيب دارد.

مثلاً تركيبات آللوشيميايي گلوكوزينولات كه در گياهان تيره براسيكاسه و از جمله كلزا يافت مي شود اين تركيبات سولفور و نيتروژن دارند، تحت تأثير آنزيم ميروزنياز به مواد بازدارنده اي نظير ايزوسياناتها، تيوسياناتها ونيتريلها تبديل مي شوند كه اين تركيبات مي توانند جوانه زني و يا رشد و نمو ساير گياهان را تحت تأثير قرار دهد.

ساختار شیمیایی مواد آللوپاتی



ویتاکر و فینی
(Whittaker & Feeny 1971

- فنیل پروپان ها
- استوژنین ها
- ترپنوئید ها
- استروئید ها
- آلکالوئیدها

Rice,1984)

- اسید های آلی ساده محلول در آب، الکلهای با زنجیره خطی، کتون ها و آلدئیدهای چربی دار
- ترپنوئید ها و استروئید ها
- تانن ها
- فلاونوئید ها
- آمینواسید ها وپلی پپتید ها
- اسید سینامیک و مشتقات آنها
- پلی استیلن ها و اسید های چرب زنجیره بلند
- لاکتون های اشباع نشده ساده
- فنل های ساده، اسید بنزوئیک و مشتقات آنها
- نفتوکوئینونها، آنتروکوئینون ها و کوئینون های کمپلکس شده
- پورین ها و نوکلئوتید ها
- سولفید ها و گلوکوزید ها
- آلکالوئید ها و سیانوهیدرین ه

آزاد کردن مواد آللوشیمیایی توسط گیاهان

- آللوشیمیایی را به دو شکل اثرات مستقیم و اثرات غیر مستقیم میتوان مورد بررسی قرار داد:

الف -اثرات مستقیم، که در مقایسه با اثرات غیر مستقیم بیشتر مورد توجه واقع شده و پژوهشهای به نسبت خوبی در این زمینه انجام گرفته است، تاثیرات مواد آللوشیمیایی بر روی جنبه های گوناگون رشد و متابولیسم گیاهان را شامل میشود. در این زمینه برخی از فرآیندهای شناخته شده و مواضعی که توسط مواد آللوشیمیایی تحت تاثیر قرار می گیرند عبارتند از:1- هورمونهای گیاهی و تعادل آنها 2- غشاء و نفوذپذیری آن 3- سلول شناختی و فراساختارها 4- جوانه زدن دانه های گرده و هاگ 5- جذب مواد معدنی 6- حرکت روزنه ای، فتوسنتز و ساختن رنگیزه 7- سنتز لگ هموگلوبین و تثبیت نیتروژن 8- تنفس 9- سنتز پروتئین ها 10- فعالیت آنزیم های ویژه 11- بافت هدایت کننده 12- روابط آبی گیاه 13- مواد ژنتیکی

- آللوشیمیایی را به دو شکل
  - اثرات مستقیم
  - اثرات غیر مستقیم

- اثرات مستقیم ⟵ تاثیرات مواد آللوشیمیایی بر روی جنبه های گوناگون رشد و متابولیسم گیاهان را شامل میشود.

- ✓ 1- هورمونهای گیاهی و تعادل آنها
- ✓ 2- غشاء و نفوذپذیری آن
- ✓ 3- سلول شناختی و فراساختارها
- ✓ 4- جوانه زدن دانه های گرده و هاگ
- ✓ 5- جذب مواد معدنی
- ✓ 6- حرکت روزنه ای، فتوسنتز و ساختن رنگیزه

- ✓ 7- سنتز لگ هموگلوبین و تثبیت نیتروژن
- ✓ 8- تنفس
- ✓ 9- سنتز پروتئین ها
- ✓ 10- فعالیت آنزیم های ویژه
- ✓ 11- بافت هدایت کننده
- ✓ 12- روابط آبی گیاه
- ✓ 13- مواد ژنتیکی

- اثرات غیر مستقیم ← شامل تاثیرات مربوط به تغییر خاصیت خاک، کیفیت تغذیه ای خاک و فعالیت ارگانیسمهای مفید و مضر مثل میکروارگانیسمها، حشرات، نماتدها و ... می باشد.

- ✓ ایزوله کردن و تعیین ساختار مواد آللوشیمیایی
- ✓ جابجایی و حرکات آنها و غلظتهای آستانه در مورد سوبسترا (خاک، هوا یا آب)
- ✓ عوامل مؤثر بر تولید مواد آللوشیمیایی

- آیا همه گیاهان تمایل به آللوپاتیک دارند؟

همه گیاهان تمایل به آللوپاتیک ندارند برخی از گیاهان با وجود اینکه تمایل را نشان می دهند ممکن است واقعاً به شکل غیر شیمیایی تهاجم و رقابتشان را آشکار کنند.

گزارشهاي بسياري پيرامون اثر تركيبات آللوشيميايي بر فعاليت آنزيمها موجود ميباشد. در اين رابطه گزارش شده است كه آللوكميكالها به عنوان بازدارنده فعاليت آنزيمهاي پراكسيداز، كاتالاز، سلولاز، پليگالاكتوروناز، آميلاز و تعدادي آنزيم هاي

گزارش شده است كه گونه هاي براسيكا محتوي يك نوع آللوكميكال ويژه به نام گلوكوزينولات هستند كه پس از هيدروليز توسط آنزيم ميروزيناز به تركيبات بازدارنده مانند ايزوتيوسيانات، تيوسيانات و نيتريل تبديل ميشوند,

Allelochemicals طبقات

- این ترکیبات شامل طیف وسیعی از انواع ترکیبی است که شامل ساختار های مانند (Zeng *et al.*, 2008)
- simple aromatic phenols
- hydroxy
- substituted benzoic acids
- aldehydes

- substituted cinnamic acids
- coumarins
- tannins
- a few of the flavonoids
- hydroxy

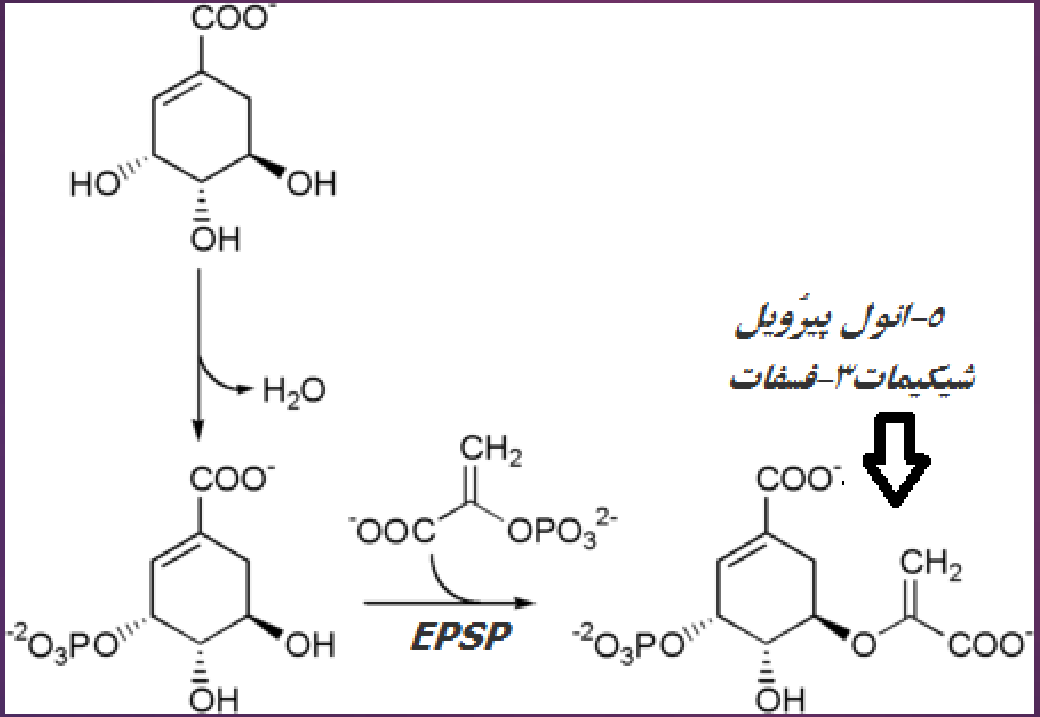
Allelochemicals بیوسنتز

- به گفته رایس (1977)، اکثریت محصولات ثانویه گیاهی (allelochemicals) مانند ترکیبات آلیفاتیک، اسیدهای چرب غیر اشباع و چربی، گلیکوزیدهای سیانوژنیک، terpenoids و ترکیبات معطر از مسیر shikimic biosynthesized است.

مسیر متابولیکی شیکیمیک اسید

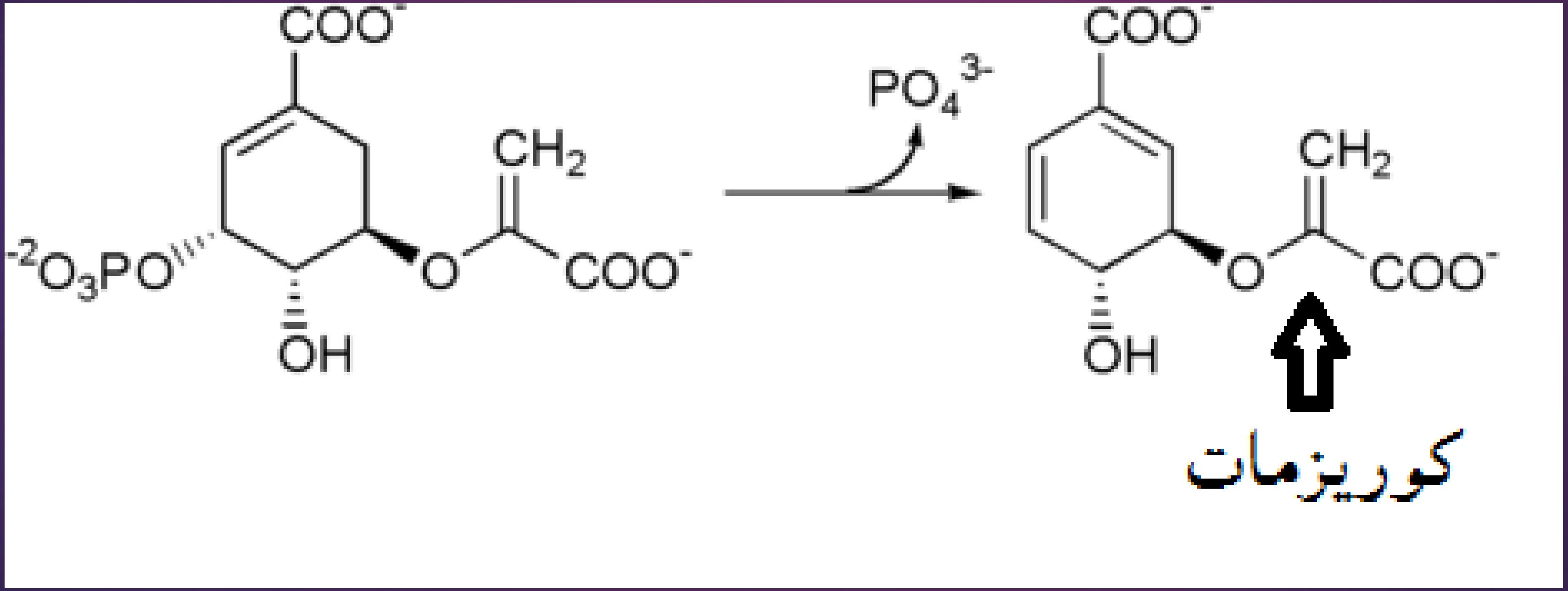
- این مسیر متابولیکی در باکتری ها، قارچ ها، جلبک ها انگل ها و بسیاری از گیاهان به منظور بیوسنتز آمینو اسید های آروماتیک (فنیل آلانین، تیروزین و تریپتوفان) در هفت مرحله انجام می شود. این مسیر سنتزی در حیوانات یافت نمی شود، لذا آمینو اسید های حاصل از این مسیر باید در رژیم غذایی حیوانات گنجانده شود.

- **اولین آنزیمی که در این مسیر شرکت داده می شود *شیکیمات کیناز* است که فسفوریلیشن وابسته به ای تی پیِ *شیکیمات* را به فرم *شیکیمات ۳–فسفات*، کاتالیز می کند.**

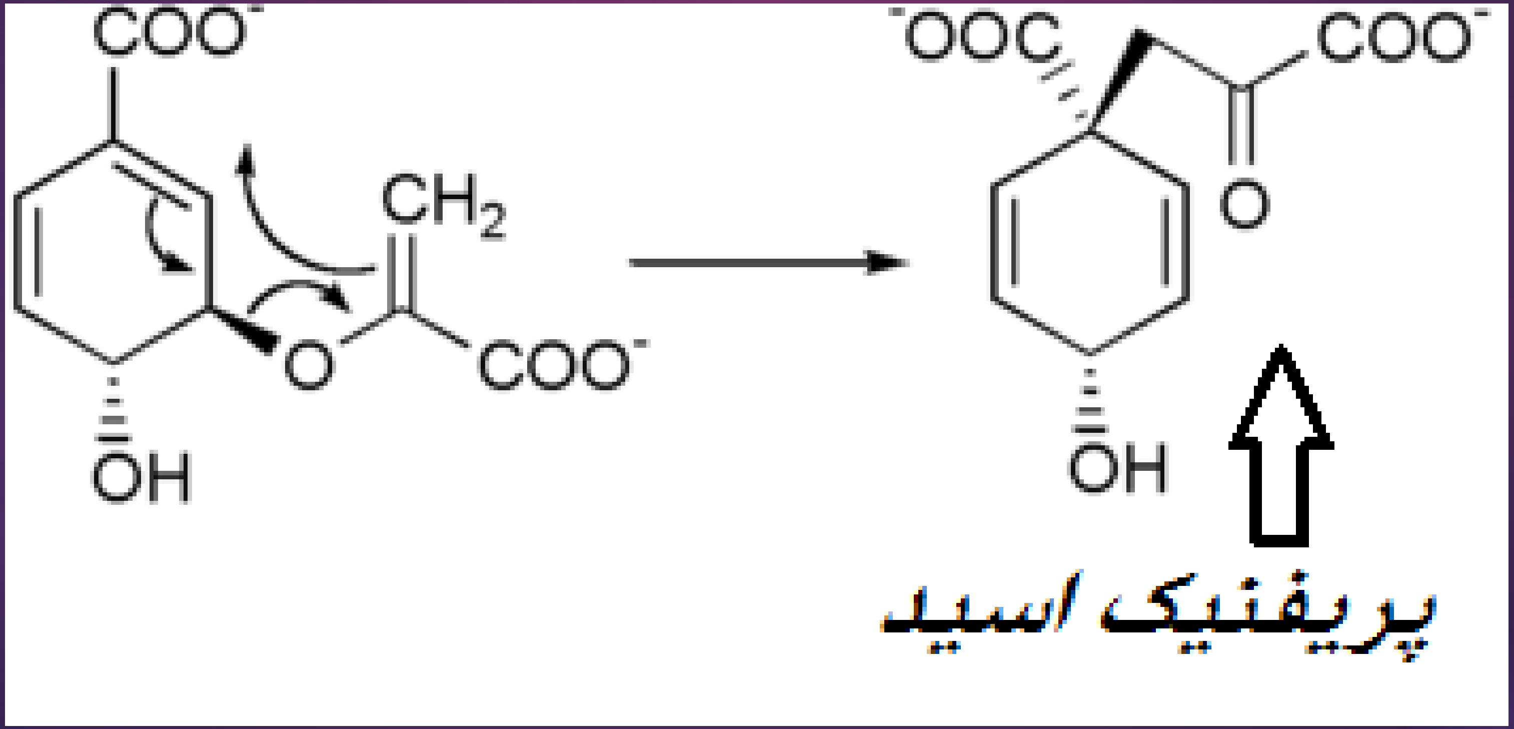


- **بعد از آن *شیکیمات ۳–فسفات* از طریق آنزیم *۵–انول پیرُویل شیکیمات۳–فسفات سنتاز* (EPSP) با *فسفوئنول پیرووات* همراه شده تا *۵–انول پیرُویل***

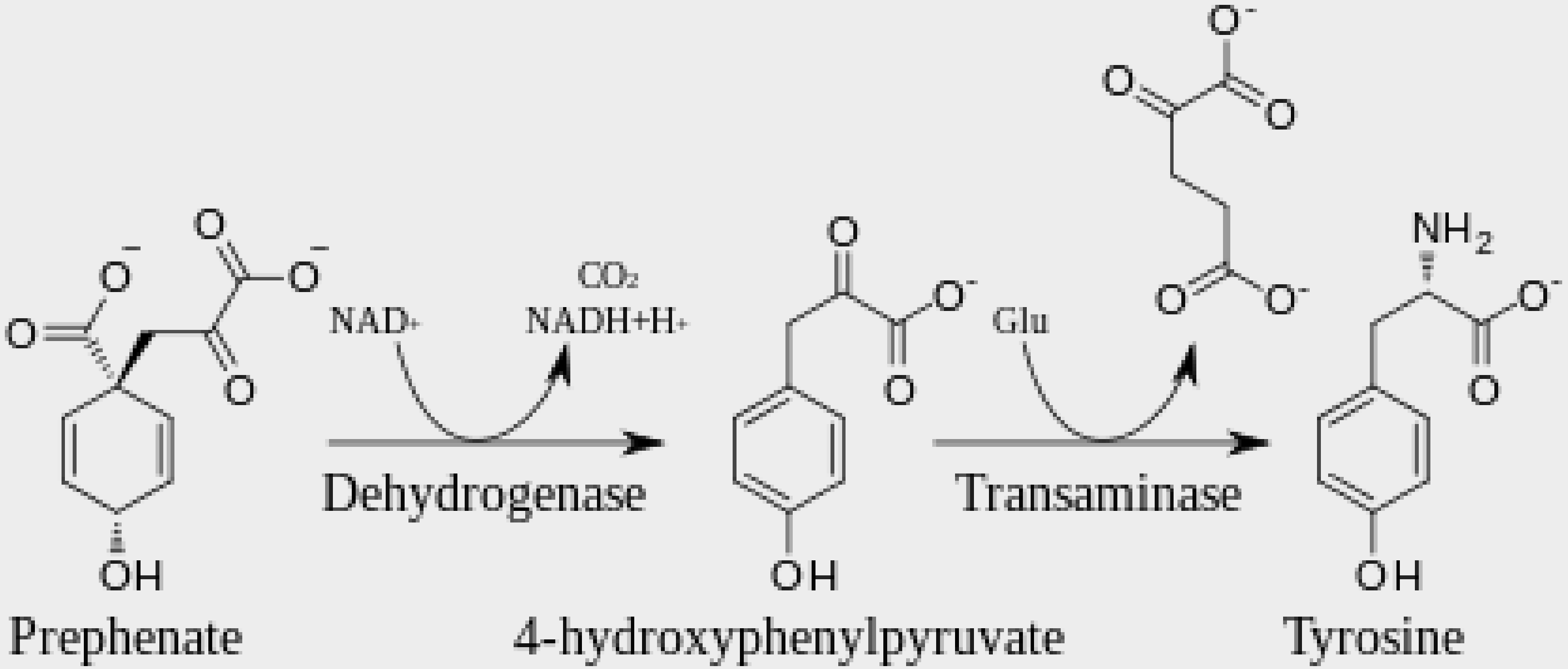
- **۵–انول پیرُویل شیکیمات۳–فسفات سپس بوسیله ی کوریزمات سنتاز به کوریزمات تبدیل می شود.**

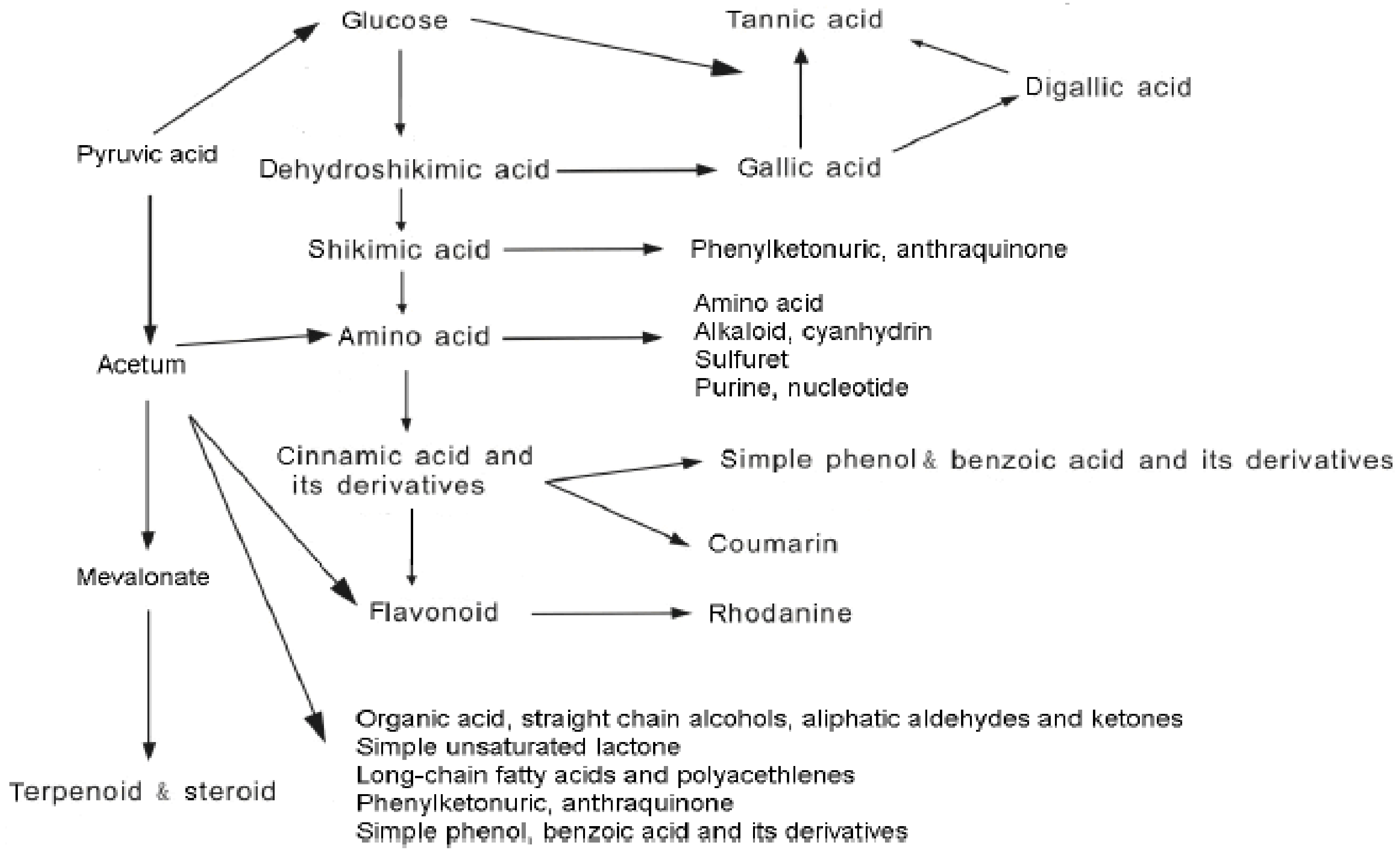


- در ادامه، تحت تاثیر کوریزمات موتاز، کوریزمات به پریفنیک اسید سنتز می شود.



- ***پریفنات*** **با حفظ گروه هیدروکسیل، دکربوکسیله شده و در نهایت امر با مصرف** ***گلوتامات*** **به عنوان منبع نیتروژن، به تولید تیروزین و** ***آلفا–کتوگلوتارات*** **می انجامد .**




Glucose
Tannic acid
Digallic acid
Pyruvic acid
Dehydroshikimic acid
Gallic acid
Shikimic acid
Phenylketonuric, anthraquinone
Amino acid
Alkaloid, cyanhydrin
Sulfuret
Purine, nucleotide
Acetum
Amino acid
Cinnamic acid and its derivatives
Simple phenol & benzoic acid and its derivatives
Coumarin
Mevalonate
Flavonoid
Rhodanine
Organic acid, straight chain alcohols, aliphatic aldehydes and ketones
Simple unsaturated lactone
Long-chain fatty acids and polyacethlenes
Phenylketonuric, anthraquinone
Simple phenol, benzoic acid and its derivatives
Terpenoid & steroid

gure 1: Major pathways leading to production of the various categories of allelochemicals ource:Wang *et al*., 2006).

فعالیت و اثرات بازدارندگی Allelochemicals بر تقسیم سلولی، طویل شدن و ساختارتشکیل دهنده

- Allelochemicals می تواند بازدارنده طول ریشه گیاه، تقسیم سلولی، تغیر فراساختاری سلول و در نتیجه رشد و نمو گیاهان را تحت تاثیر قرار دهد. به عنوان مثال کومارین از افزایش طول ریشه دانهال کاهو جلوگیری کرد(Li *et al.* (1993)
- کروز-اورتگا و همکاران. (1998) اظهار داشت که مواد آللوکمیکال در گیاهان از تقسیم سلولی جلوگیری میکند و به طور قابل توجهی باعث ضخامت سلول های کرتکس می شود، وباعث کاهش فعالیت سلول ها و دستگاه گلژی می شود.

اثرات Allelochemicals بر فتوسنتز و تنفس

- تاثیر Allelochemicals در تنفس گیاهان عمدتا نشان داده شده است شامل ظرفیت جذب اکسیژن ضعیف، در حالی که تاثیر بر فتوسنتز عمدتا به منظور کاهش محتوای کلروفیل و سرعت فتوسنتز بوده است.
- Caleraet *al*. (1995) اظهار داشتند که مواد آللوکمیکالی باز دارنده انتقال الکترون در فتوسنتز و تنفس هست.
- پترسون (1981) گزارش داد که 10-30 میکرومول / لیتر اسید کافئیک، کوماریک اسید، اسید ferulic، اسید cinnamic و اسید وانیلیک به طور قابل توجهی از رشد، محصولات فتوسنتز ومقدار کلروفیل حداکثر گلیسین ممانعت کرد.

اثر بر روی فعالیت و عملکرد آنزیم

- Chlorogenic اسید، اسید کافئیک و کاتکول می تواند بازدارنده فعالیت فسفوریلاز باشد، اسید cinnamic و مشتقات آن می توانید بازدارنده هیدرولیز ATPase باشد.
- tannic acids می تواند بازدارنده فعالیت کاتالازها پروکسیداز ها ، سلولاز ها باشد.

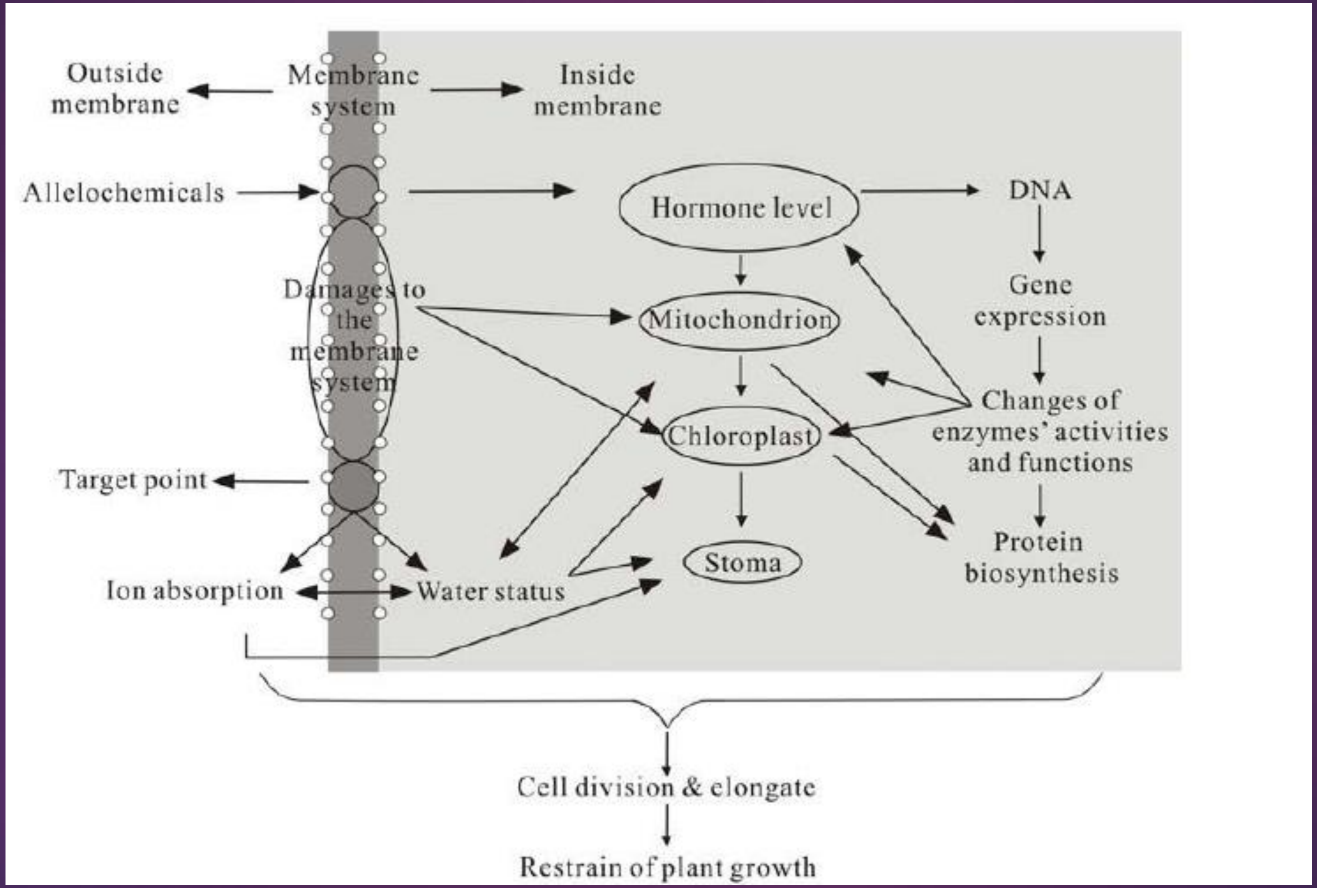
اثر بر روی سنتز هورمون های درون زا گیاهی

- Allelochemicalsمی تواند به کاهش و یا غیر فعال فعالیت فیزیولوژیکی هورمونهای گیاهی، و پس از آن ممکن است مانع از فرایند فیزیولوژیک طبیعی در گیاهان شود.
- هی و لین (2001) نشان داد که هیدروکسیل بنزوئیک اسید، پلی فنول ها و سایر ترکیبات می تواند روی روند تجزیه ایندول استیک اسید و جبرلین ها تاثیر بگذارند.
- عصاره آبی *Oryza sativa* می تواند فعالیت ابندول استیک اکسیداز را افزایش دهد در گیرنده های گیاهان و مقدار ایندول استیک اسید را کاهش دهد. (Zeng, *et al.* 2001).

اثر بر روی سنتز پروتئین

- فنولیک هایی مانند ferulic acid و cinnamic acid میتوانند بازدارنده سنتز پروتئین باشند (He and Lin, 2001)
- مواد آللوشیمیایی در *Oryza sativa* می تواند از انتقال آمینو اسید، سنتز پروتئین و رشد بعدی گیاه جلوگیری کند.
- همه فنول می تواند یکپارچگی DNA و RNA (زنگ، و همکاران. 2001) را کاهش می دهد

allelochemicals مكانيسم عمل



عوامل موثر بر تولید allelochemicals

- گیاهان در حال رشد تحت شرایط استرس زا ممکن است در غلظت های بالاتر از allelochemicals تولید کنند. (Einhellig، 1996)

برخی از موارد استرس زا عبارتند از:

کمبود مواد معدنی، نور، فشار آب و دما (Rice, 1984)

استفاده Allelochemicals در کنترل آفات

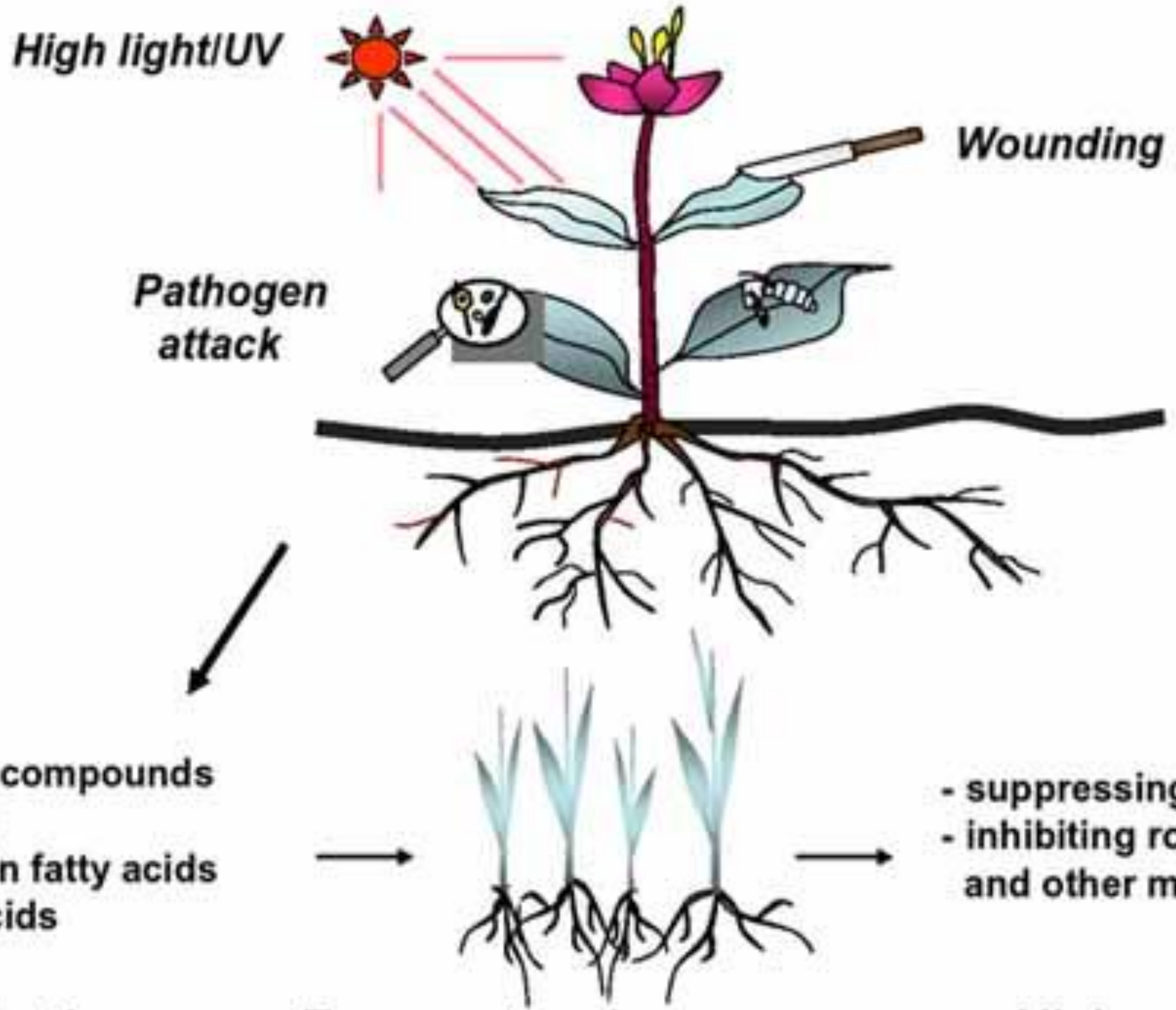
- ترکیبات Allelochemical در بسیاری از فرآیندهای صنعتی از جمله برای تولید مواد شیمیایی مانند آفت کش ها، مواد منفجره، دارویی و رنگها استفاده می شود
- علاوه این عملکردها، آنها نیز کاربردهای قابل توجهی آللوپاتی در کشاورزی و جنگلداری به عنوان علف کش ها، حشره کش ها، قارچ کش داراد. (سانتانا، و همکاران، 2009)
- سطح بالای از مواد آللوشیمیایی در جنگل ها می تواند یک حفاظت طبیعی در برابر پوسیدگی ایجاد کند. (Hart and Hillis,1974)
- بسیاری از گیاهان دارای خواص بالقوه علفکشی و آفت کشی هستند که از آنها به عنوان علفکش یا آفت کش استفاده می شود که به دلیل مواد آللوشیمیای که در گیاهان است می باشد
- این مواد آللوشیمیایی فقط آفت را از بین می برد و شکارچیان آفت را از بین نمی برد

DO YOU ALSO EAT THESE WITH THAT MASK ON ?!

ECOSMART
ORGANIC HERBICIDE
SAFE
Around Children & Pets
NON-TOXIC
ORGANIC
WEED & GRASS
KILLER²
ORGÁNICO HERBICIDA
KILLS ALL TYPES OF WEEDS & GRASSES
USE ON PAVED & LANDSCAPED AREAS & WHEREVER COMPLETE VEGETATION CONTROL IS DESIRED
ENVIRONMENTALLY SAFE
WORKS FAST!
SEE RESULTS IN HOURS

Preen
VEGETABLE GARDEN
WEED PREVENTER
Organic
Preen
VEGETABLE GARDEN
WEED PREVENTER
Organic

Induction of allelochemicals



- Phenolic compounds
- terpenes
- long chain fatty acids
- simple acids

- suppressing seed germination
- inhibiting root and shoot growth and other meristems

Production → **Transport and exposure** → **Allelopathic responses**

عوامل موثر در افزايش مواد آللو كميكال

- دماي زياد
- كمبود رطوبت
- علف كش ها
- تنش

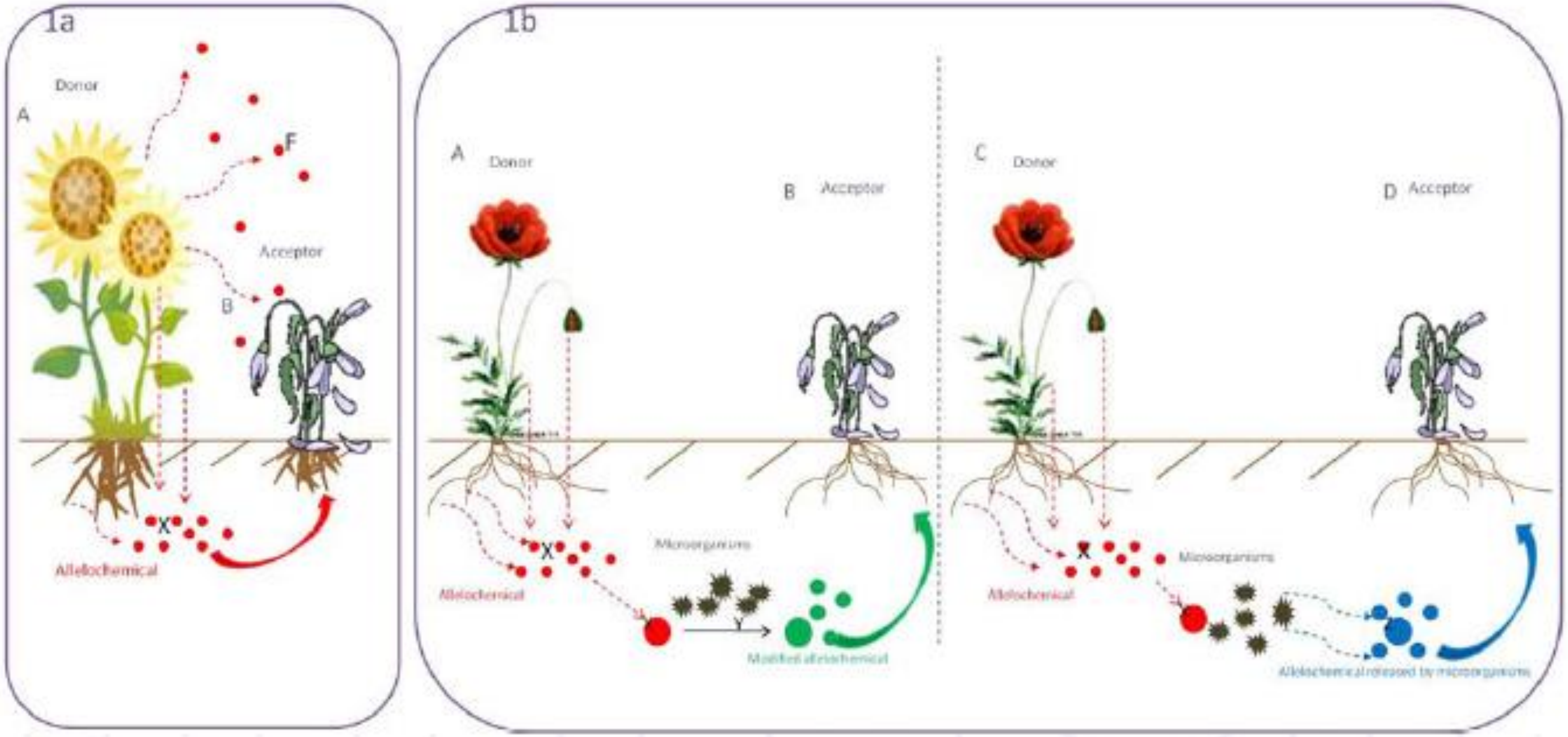
اثرات مواد آللو شیمیایی بر گیاهان

- اثرات مواد آللوشيميايي را بر متابوليسم گياهان به صورت اثر بر تقسيم ميتوز ، طويل شدن و فراساختار سلولي، اثر بر هورمون هاي القا كننده رشد، اثر بر نفوذ پذيري غشا سلول و اثر بر جذب مواد معدني بيان كرد.

- ظرفيت بازدارند گی آللوپتين هاي گياه دارويی سداب (*Ruta graveolens* L.) روي رشد برخی از گياهان نشان داده است که عصاره اين گياه داراي خاصيت بازدارندگی روي رشد علفهاي هرز ميباشد (Feo *et al.*,2000)
- تاثير عصاره برگ چاي روي رشد کتان نشان داد که اين گياه تحت تاثير عصاره چاي قرار می گيرد(Grummer and Beyer,1960)
- درمنه (*Artemisia annua* L) از خانواده (Asteraceae) گياهی است يکساله که به دليل داشتن چند نوع اسانس و ترکيبات گليکوزيدي و آلکالوئيدي به عنوان يک گياه دارويی مورد استفاده قرار می گيرد
- از بقاياي گياهان پوششي آللوپاتيك نيز مي توان براي كاهش علف هاي هرز باغ هاي مركبات استفاده كرد از جمله ي اين گياهان مي توان به چاودار، گندم و ماشك گل خوشه اي اشاره كرد . اين گياهان با ترشح

مواد آللوشيميايي از قسمت هاي مختلف خود مانع رشد و يا جوانه زني بذور علف هاي هرز

اطراف خود ميشوند


1a
Donor
A
F
Acceptor
B
X
Allelochemical
1b
A
Donor
B
Acceptor
X
Microorganisms
Allelochemical
Y
Modified allelochemical
C
Donor
D
Acceptor
X
Microorganisms
Allelochemical
Allelochemical released by microorganisms

منابع

سلطانی پور ،م. حاجبی ، ع.، دستجردی، ع. و ابراهیمی، س. ۱۳۸۶. اثرات دگر آسیبی عصاره آبی گیاه مورخوش (Zhumeria majdae Rech. f. & Wendelbo) بر درصد و سرعت جوانه زنی بذرهای هفت گونه از سبزیجات. فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.۲۳(۱):۵۸-۵۱.

علیپور، ش.، فیلی زاده، ی.،و منتظری، م. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر آللوپاتیک گیاه دارویی درمنه (Artemisia annua L)روی علفهای هرز ذرت (Artemisia annua L.).مجله پژوهش علفهای هرز، ۲(۱): ۸۳-۶۹.

کامرانی ، ب.،کامرانی ،م.و میرزایی شهریور، ص.۱۳۹۳. تاثیر عصاره های گیاهان دارویی بر وضعیت کلی زنبورهای عسل منطقه شمال غرب کشور. سومین کنگره کشاورزی راگانیک و مرسوم.۳-۱.

Ilori, O.J., Ilori, O.O. 2012. ALLELOCHEMICALS: TYPES, ACTIVITIES AND USAGE IN PEST CONTROL. Journal of Science and Science Education.3(1), pp. 106 – 110.

Manikandan, M. & Rejula M. 2009. Identification of Allelochemicals from Terminalia Chebula.306-314.

Soltys, D., Krasuska, D., Bogatek R. and Gniazdowska A. 2013. Allelochemicals as Bioherbicides - Present and Perspectives.dx.doi.org/105772/56185.517-523.

Rbia, N. , Asghari, B. 2014. Effects of allelochemical extracts from medicinal plants on physiological and biochemical mechanisms of maize (Zea mays L.) seedlings. International Journal of Agronomy andAgricultural Research (IJAAR. Vol. 5, No. 2, p. 31-39.